

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-297138

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

G01G 19/12

G01G 23/42

G08G 1/00

(21)Application number : 2000-113478

(71)Applicant : YAZAKI CORP

(22)Date of filing : 14.04.2000

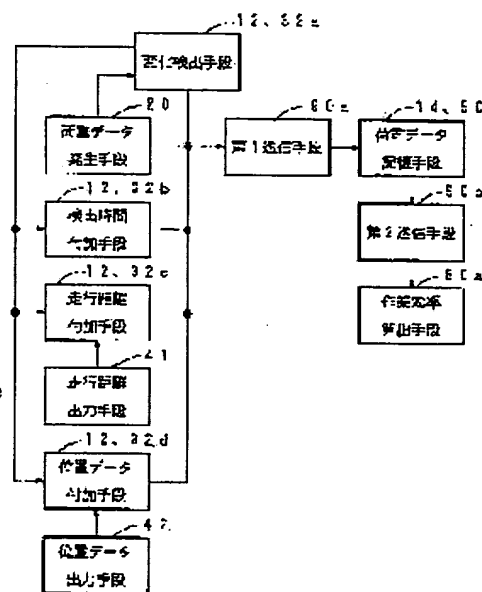
(72)Inventor : KAWAGUCHI KENICHI  
MIYAZAKI HARUYUKI  
IKOMA TOSHIHIKO

## (54) WORKING EFFICIENCY CALCULATION SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a working efficiency analysis system for calculating the working efficiency of a driver.

SOLUTION: The working efficiency calculation system for calculating the working efficiency of a driver in traveling on the basis of load applied to a vehicle which is collected in traveling is provided with a load data generation means 20 for generating load data to be changed in accordance with load applied to the vehicle, change detection means 12, 32a for detecting a change in the load on the basis of the load data generated from the means 20, detection time adding means 12, 32b for adding detection time data indicating detection time to the load data when a change is detected by the means 12, 32a, load data storage means 14, 50 for collecting and storing the load data detected when the change is detected by the means 12, 32a, and a working efficiency calculation means 60a for analyzing the load data and the detection time data stored in the means 14, 50 and calculating the working efficiency on the basis of the analytical results.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-297138  
(P2001-297138A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データ* (参考)
G 0 6 F 17/60	1 1 2 1 6 2	C 0 6 F 17/60	1 1 2 C 5 B 0 4 9 1 6 2 Z 5 H 1 8 0
G 0 1 G 19/12 23/42		C 0 1 G 19/12 23/42	Z D
G 0 8 G 1/00		C 0 8 G 1/00	D
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-113478 (P2000-113478)

(22) 出願日 平成12年4月14日 (2000. 4. 14)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 川口 賢一

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社  
内

(72) 発明者 宮崎 晴行

静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社  
内

(74) 代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

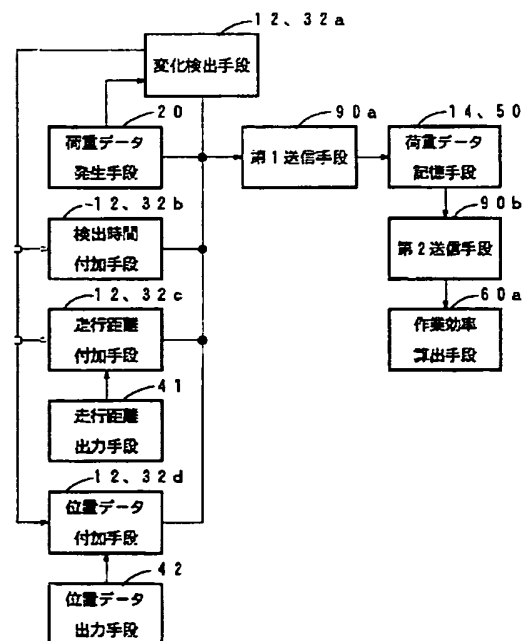
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業効率算出システム

(57) 【要約】

【課題】 運転者の作業効率を算出する作業効率解析システムを提供する。

【解決手段】 運行中に収集した車両に加わる荷重に基づいて、運行中における運転者の作業効率を算出する作業効率算出システムであって、車両に加わる荷重に応じて変化する荷重データを発生する荷重データ発生手段20と、荷重データ発生手段20が発生した荷重データに基づいて、荷重の変化を検出する変化検出手段12、32aと、変化検出手段12、32aが変化を検出したときの荷重データに、その検出した時間を示す検出時間データを付加する検出時間付加手段12、32bと、変化検出手段12、32aが変化を検出したときの荷重データを収集して記憶する荷重データ記憶手段14、50と、荷重データ記憶手段14、50に記憶した荷重データと検出時間データを解析し、該解析結果に基づいて作業効率を算出する作業効率算出手段60aと、を備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 運行中に収集した車両に加わる荷重に基づいて、前記運行中における運転者の作業効率を算出する作業効率算出システムであって、

前記車両に搭載され、前記車両に加わる荷重に応じて変化する荷重データを発生する荷重データ発生手段と、前記荷重データ発生手段が発生した前記荷重データに基づいて、前記荷重の変化を検出する変化検出手段と、前記変化検出手段が前記変化を検出したときの前記荷重データに、その検出した時間を示す検出時間データを付加する検出時間付加手段と、

前記変化検出手段が前記変化を検出したときの前記荷重データを収集して記憶する荷重データ記憶手段と、前記荷重データ記憶手段に記憶した前記荷重データと前記検出時間データを解析し、該解析結果に基づいて前記作業効率を算出する作業効率算出手段と、を備えることを特徴とする作業効率算出システム。

【請求項2】 前記荷重データ発生手段は、車軸に集中して伝達された前記荷重に応じて生じる歪み量を測定するセンサを有することを特徴とする請求項1に記載の作業効率算出システム。

【請求項3】 前記変化検出手段は、前記車両への荷物の積卸に応じて生じる前記荷重の変化を検出することを特徴とする請求項1又は2に記載の作業効率算出システム。

【請求項4】 前記車両の走行距離に応じた走行距離データを出力する走行距離出力手段と、前記変化検出手段が前記変化を検出したときの前記荷重データに、前記走行距離出力手段が出力した前記走行距離データを付加する走行距離付加手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の作業効率算出システム。

【請求項5】 前記車両の現在位置を示す位置データを出力する位置データ出力手段と、前記変化検出手段が前記変化を検出したときの前記荷重データに、前記位置データ出力手段が出力した前記位置データを付加する位置データ付加手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の作業効率算出システム。

【請求項6】 前記車両に搭載され、前記変化検出手段が前記変化を検出したときに、前記荷重データ発生手段が発生した前記荷重データを通信にて、前記車両の外部に送信する第1送信手段をさらに備え、前記荷重データ記憶手段は、前記第1送信手段から受信した前記荷重データを記憶することを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の作業効率算出システム。

【請求項7】 前記荷重データ記憶手段が記憶している前記荷重データを、前記車両の外部の要求先からの要求に応じて該要求先に送信する第2送信手段をさらに備え、

前記作業効率算出手段は、前記要求先にて受信した前記荷重データに基づいて、前記作業効率を算出することを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の作業効率算出システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、作業効率算出システムに関し、より詳細には、運行中に収集した車両に加わる荷重に基づいて、前記運行中における運転者の作業効率を算出する作業効率算出システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】貨物輸送用トラック、タクシー等の営業用車両の運行管理に用いられる車両運行情報解析システムは、車両に搭載され、車両の出庫から入庫までの一運行において、その車両の走行距離、走行時間等の車両の走行状態に関する走行状態データを生成させるとともに、荷積や荷卸に要した時間や休憩時間など各種の運行状況データを計測或いは手入力されて、その運行状況データに走行状態データを付加させ、この1又は複数の運行状況データを運行情報としてメモリカード等の着脱可能な記憶媒体に収集し記憶させる車両運行情報収集装置と、記憶媒体が装着されると、それに記憶されている運行情報を読み出して、その運行情報を構成する各種の運用状況データに基づいて各種運行記憶の解析を行う車両運行情報収集装置とは別体として配置される車両運行情報解析装置とから、その主要部が構成されるものである。

【0003】車両運行情報収集装置では、装置本体への記憶媒体の装着によって出庫処理が行われる。そして、この出庫処理後から運行状態の変化に応じて発生する運行状況データの収集が開始され、その後、終了スイッチ、書込スイッチ等の終了操作に応じて運行状況データの収集を終了し、入庫処理が行われることで、出庫から入庫までの一運行における運行情報が完成する。

【0004】一方、車両運行情報解析装置では、運行情報を解析して義務づけられている運転日報（労働時間、総走行距離、労働時間、運搬内容又は運行経路等）を自動的に作成していた。また、特にトラックなどの運送業界にとっては運転者に安全運転をいかに徹底させるかが重要な問題であり、運転者の運転状況を把握するために、車両運行情報収集装置にて収集した運行状況データに付加されている走行距離、走行時間、速度オーバー、エンジン回転、急加速などの車両の走行状態データに基づいて安全運転を解析することで、管理者は、その日の運転者の運行における運転者の運転状況を把握して、運転者に的確な安全運転の指導を行うことにより、運転者に対する安全管理が行われていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】宅配便等の運送業界で

は、運転者の運搬実績を正確に給与に反映するために、運転者の給与支払制度に歩合制を採用していることが多く、歩合給を定めるときの参考項目として、荷積や荷卸し時などの作業効率を算出することができるシステムが望まれていた。また、運行中における運転者の作業効率を向上させるために、日常の運転者の作業効率を把握することが可能なシステムも望まれていた。

【0006】しかしながら、従来の運行情報解析システムは、運転者の運転日報や、運転者への安全運転の指導を目的としていたため、収集した運行情報に基づいて、荷積や荷卸しに要した時間などの運転者の作業効率を算出することが困難であるという不具合を、従来の運行情報解析システムは有していた。

【0007】よって本発明は、上述した問題点を鑑み、運行中における運転者の作業効率を算出することができる作業効率算出システムを提供することを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明によりなされた請求項1記載の作業効率算出システムは、図1の基本構成図に示すように、運行中に収集した車両に加わる荷重に基づいて、前記運行中における運転者の作業効率を算出する作業効率算出システムであって、前記車両に搭載され、前記車両に加わる荷重に応じて変化する荷重データを発生する荷重データ発生手段20と、前記荷重データ発生手段20が発生した前記荷重データに基づいて、前記荷重の変化を検出する変化検出手段12、32aと、前記変化検出手段12、32aが前記変化を検出したときの前記荷重データに、その検出した時間を示す検出時間データを付加する検出時間付加手段12、32bと、前記変化検出手段12、32aが前記変化を検出したときの前記荷重データを収集して記憶する荷重データ記憶手段14、50と、前記荷重データ記憶手段14、50に記憶した前記荷重データと前記検出時間データを解析し、該解析結果に基づいて前記作業効率を算出する作業効率算出手段60aと、を備えることを特徴とする。

【0009】上記請求項1に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、荷重データ発生手段20が発生した荷重データに基づいて、変化検出手段12、32aによって荷重の変化が検出されると、検出時間データが検出時間付加手段12、32bによって付加された荷重データが荷重データ記憶手段14、50に記憶される。そして、作業効率算出手段60aによって荷重データ記憶手段14、50に記憶されている荷重データとその検出時間データが解析され、この解析結果に基づいて運転者の作業効率が算出される。

【0010】よって、積卸作業に応じて生じる荷重の変化を示す荷重データには、その検出時間を示す検出時間データを付加して荷重データ記憶手段14、50に時系

列的に記憶し、この荷重データと検出時間データを解析することで、荷積や荷卸しに要した時間などを解析することができる。また、荷重データ発生手段20によって荷重が自動で測定されるため、運転者が荷物の荷重を測定する必要もなく、運転者の作業負担を増加させることもない。従って、収集した荷重データとその検出時間データから解析した荷物の積卸作業に関する解析結果によって、運転者の荷積や荷卸し時などの作業効率を算出することができる。

【0011】上記課題を解決するためになされた請求項2記載の発明は、図1の基本構成図に示すように、請求項1に記載の作業効率算出システムにおいて、前記荷重データ発生手段20は、車軸に集中して伝達された前記荷重に応じて生じる歪み量を測定するセンサを有することを特徴とする。

【0012】上記請求項2に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、車両に加わる荷重は、車軸に集中して伝達され、この荷重に応じて生じる車軸の歪み量をセンサにて測定され、この測定された歪み量に応じた荷重データが荷重データ発生手段20にて発生する。よって、荷重が車軸に集中して伝達されるので、荷物の積み卸し、車両の走行状態等によって生じる荷台の歪み、摩擦などが生じても、車軸に伝達される荷重の中心の移動範囲が小さくなり、センサにて測定する車軸の歪み量も正確になるので、荷重データ発生手段20が発生する荷重データの精度を向上することができる。従って、より正確な荷重データが荷重データ記憶手段14、50に記憶されるので、この荷重データに基づいて、荷物の積卸作業に関する解析などを行うことで、運転者の作業効率の算出精度をより一層向上することができる。

【0013】上記課題を解決するためになされた請求項3記載の発明は、図1の基本構成図に示すように、請求項1又は2に記載の作業効率算出システムにおいて、前記変化検出手段12、32aは、前記車両への荷物の積卸に応じて生じる前記荷重の変化を検出することを特徴とする。

【0014】上記請求項3に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、車両への荷物の積卸に応じて生じる荷重の変化が、変化検出手段12、32aによって検出される。よって、車両が配送先に到着して荷物の積卸中に生じる荷重の変化や、積卸開始時の荷重と積卸終了時の荷重に基づく積卸終了後の荷重の変化を検出することで、荷物単体、1回の積卸作業などの荷物の変化を把握することができるため、運転者の作業に応じた荷重データの収集を行うことができる。また、荷重の測定を荷物の積卸時のみ監視すれば良いので、省電力化を図ることもできる。従って、運転者の作業形態に応じた荷重データの収集が可能となるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができる。

【0015】上記課題を解決するためになされた請求項

4記載の発明は、図1の基本構成図に示すように、請求項1～3の何れかに記載の作業効率算出システムにおいて、前記車両の走行距離に応じた走行距離データを出力する走行距離出力手段41と、前記変化検出手段12、32aが前記変化を検出したときの前記荷重データに、前記走行距離出力手段41が出力した前記走行距離データを付加する走行距離付加手段12、32cと、をさらに備えることを特徴とする。

【0016】上記請求項4に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、変化検出手段12、32aによって荷重の変化が検出されると、その検出された荷重データに、走行距離出力手段41にて出力された走行距離データが走行距離付加手段12、32cによって付加される。よって、荷重データ記憶手段14、50が記憶している荷重データに、走行距離データを付加しているので、車両の積載重量とその状態での走行距離を把握することができるため、運転者の運搬実績も解析することができる。従って、運搬実績を考慮した運転者の作業効率を算出することができるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができる。

【0017】上記課題を解決するためになされた請求項5記載の発明は、図1の基本構成図に示すように、請求項1～4の何れかに記載の作業効率算出システムにおいて、前記車両の現在位置を示す位置データを出力する位置データ出力手段42と、前記変化検出手段12、32aが前記変化を検出したときの前記荷重データに、前記位置データ出力手段42が出力した前記位置データを付加する位置データ付加手段12、32dと、をさらに備えることを特徴とする。

【0018】上記請求項5に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、変化検出手段12、32aによって荷重の変化が検出されると、その検出された荷重データに、その検出された荷重データに、位置データ出力手段42にて出力された位置データが位置データ付加手段12、32dによって付加される。よって、荷重データ記憶手段14、50が記憶している荷重データに、位置データを付加しているので、位置データに基づいて車両の走行ルートや積卸位置などから運転者の運搬経路なども把握することができるため、運転者の運搬経路を考慮した解析を行うことができる。従って、運転者の運搬実績を考慮した解析結果に基づいて作業効率を算出することができるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができる。

【0019】上記課題を解決するためになされた請求項6記載の発明は、図1の基本構成図に示すように、請求項1～5の何れかに記載の作業効率算出システムにおいて、前記車両に搭載され、前記変化検出手段12、32aが前記変化を検出したときに、前記荷重データ発生手段20が発生した前記荷重データを通信にて、前記車両の外部に送信する第1送信手段90aをさらに備え、前

記荷重データ記憶手段14、50は、前記第1送信手段90aから受信した前記荷重データを記憶することを特徴とする。

【0020】上記請求項6に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、変化検出手段12、32aによって荷重の変化が検出されると、その検出された荷重データは第1送信手段90aによって、車両の外部にある管理センターや営業所などに通信にて送信される。そして、受信した荷重データは、車両の外部に設けられた荷重データ記憶手段14、50に記憶される。よって、第1送信手段90aを用いることで、荷重データ記憶手段14、50と作業効率算出手段60aは、管理センターや営業所などに設けるのみで良くなるため、車両毎に搭載する装置を簡単化することができる。また、車両毎の荷重データを遠隔地にてリアルタイムで管理することができる。従って、車両に搭載する装置の簡単化を図ることができるため、作業効率算出システムを低価格で提供することができる。

【0021】上記課題を解決するためになされた請求項7記載の発明は、図1の基本構成図に示すように、請求項1～6の何れかに記載の作業効率算出システムにおいて、前記荷重データ記憶手段14、50が記憶している前記荷重データを、前記車両の外部の要求先からの要求に応じて該要求先に送信する第2送信手段90bをさらに備え、前記作業効率算出手段60aは、前記要求先にて受信した前記荷重データに基づいて、前記作業効率を算出することを特徴とする。

【0022】上記請求項7に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、荷重データ記憶手段14、50に記憶されている荷重データは、車両の外部の要求先からの要求に応じて、第2送信手段90bによって要求先に送信される。そして、この送信された荷重データが、車両の外部に設けられた荷重データ記憶手段14、50に記憶される。

【0023】よって、荷重データ記憶手段14、50に記憶されている荷重データを、遠隔地にて必要なときに第2送信手段90bを介して取得することが可能となり、管理センターや営業所などに作業効率算出手段60aを設けるのみで良くなるため、着脱自在の記憶媒体などの必要がなくなり、車両毎に搭載する装置を簡単化することができる。また、例えば支社に荷重データ記憶手段14、50と第2送信手段90bを設置し、複数の支社を管理する本社に作業効率算出手段60aを設置することで、作業効率の算出を一括処理することが可能となる。従って、車両に搭載する装置の簡単化を図ることが可能となるとともに、作業効率算出システムに拡張性を持たせることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る作業効率算出システムの一実施の形態を、図2～図16の図面を参照

して説明する。

【0025】まず、作業効率算出システムの第1の実施の形態を、図2～図11の図面を参照して説明する。ここで、図2は第1の実施の形態の作業効率算出システムの概略を示す構成図であり、図3はセンサ部分の取り付け構造を示す分解斜視図であり、図4は収集装置の構成を示すブロック図であり、図5はメモ리카ードのメモリマップを示す図であり、図6は図2のパソコンの構成を示すブロック図であり、図7は図6の主記憶装置の本発明に係るファイル構成の一例を示す図であり、図8は図4のCPUが行う処理概要の一例を示すフローチャートであり、図9は図6のCPUが行う作業効率算出処理の一例を示すフローチャートである。

【0026】第1の実施の形態における作業効率算出システムは、図2に示すように、車両100に搭載される積載重量計10、センサユニット20、収集装置30、走行センサ41、GPS (global positioning system = 全地球測位システム) 受信機42と、営業所などに設置される解析装置200を有して構成している。

【0027】車両100に搭載される積載重量計10には、車両100の車軸のタイヤ近傍に設けられて車両に加わる荷重に応じた周波数信号を出力するセンサユニット20を接続しており、積載重量計10はセンサユニット20から入力される周波数信号に基づいて積載重量を算出して表示部に表示している。また、センサユニット20は、車軸に設けられて、車軸に集中して伝達された荷重に応じて生じる歪み量に応じた信号を出力するセンサと、このセンサが出力した信号を周波数信号に変換して出力するアンプとを有して構成している。

【0028】ここで、センサ部分の取り付けの詳細を図3を参照して説明する。図3において、車軸2の上面には、リーフスプリング3の中央部を固定するための車軸ケース2aと、車軸2の歪み量を測定する歪み式のセンサ7を設けている。そして、車軸ケース2aの上面には、リーフスプリング3から伝達される荷重を集中して受ける荷重集中手段5を設けている。また、荷台フレーム1の側面には、2基の支持部1aを設けており、この支持部1aによってリーフスプリング3の両端を支持している。

【0029】このように、支持部1aによって荷台フレーム1に支持されたリーフスプリング3の中央部は、取付け部材6により荷重集中手段5と接触した状態で車軸ケース2aに固定される。その結果、リーフスプリング3に伝達される荷台フレーム1に加わる荷重は、荷重集中手段5によって集中して受けられる。そして、この荷重が車軸ケース2aを介して車軸2に伝達されて車軸2に歪みが生じ、この歪み量をセンシング素子7にて測定し、この測定結果に基づいて荷重を各車両毎に測定している。

【0030】よって、リーフスプリング3から伝達され

る荷重は、荷重集中手段5によって集中して受けられるため、荷台に加わる荷重の変化に応じて車体フレーム1や車軸2などにたわみ歪みが生じても、リーフスプリング3から車軸ケース2に伝達される荷重の中心の移動範囲を小さくすることができるので、センサ7は歪み量に応じた正確な信号を出力することができる。

【0031】また、図2に示す積載重量計10には、デジタルタコグラフなどに相当する収集装置30が接続されている。この収集装置30はカード状記憶媒体であるメモ리카ード50が挿入されるカード挿入部36を有している。さらに、収集装置30には、車両の走行に応じて発生する車速に応じた周期の走行パルスを出力する走行センサ41と、GPS衛星群を形成する複数の人工衛星が発射する電波を受信して現在位置を示す位置データを出力するGPS受信機42とを接続している。

【0032】収集装置30の構成を示す図4において、31は読み出し専用のメモリ (ROM) を示し、ROM 31にはプログラムや固定データ等が格納されている。32は中央演算処理装置 (CPU) を示し、CPU 32はROM 31に予め格納された制御プログラムに従って動作している。33は電気的消去/書き換え可能な読み出し専用のメモリ (EEPROM) を示し、EEPROM 33には車両コード等の車両個別の設定情報が格納されている。34は読み出し書き込み自在のメモリ (RAM) を示し、RAM 34はCPU 32の処理の過程で利用する各種のデータを格納するデータエリアと処理の際に使用するワークエリア等を有する。

【0033】収集装置30のCPU 32には、インタフェース部35とカード挿入部36を接続している。インタフェース部35には、荷重データ発生手段に相当するセンサユニット20からの周波数信号に応じた荷重データを出力する積載重量計10と、走行距離出力手段に相当する走行センサ41と、位置データ出力手段に相当するGPS受信機42を接続している。そして、CPU 32には、積載重量計10からは荷重データが入力され、走行センサ41からは走行パルスが入力され、GPS受信機42からは位置データが入力される。

【0034】カード挿入部36は、挿入されたメモ리카ード50に指定されたデータ等の書き込み、読み込みを行うもので、メモ리카ード50のカード挿入部36に対する挿入は手動で行い、メモ리카ード50の排出は、排出キーの操作に応じてカード挿入部36内の排出機構 (図示せず) が自動で行う。

【0035】次に、メモ리카ード50のメモリマップの一例を図5を参照して説明する。メモ리카ード50は、図5に示すように、管理情報格納エリア50a、荷重情報格納エリア50b等の格納エリアを有して構成している。管理情報格納エリア50aには、車両100、運転者を識別するための各種識別データ、収集した運行日時を示す日時データなどが格納される。荷重情報格納エリ

ア50bには、荷重の変化に応じて収集した複数の荷重情報52が時系列的に格納される。

【0036】荷重情報52は、荷重の変化が発生した時間を示す検出時間データ52aと、測定した荷重を示す荷重データ52bと、荷重の変化が発生した時点の走行距離を示す走行距離データ52cと、荷重の変化が発生した時点の位置を示す位置データ52dとを有して構成している。

【0037】一方、図2に示す営業所などの遠隔地に設置される解析装置200は、予め定めたプログラムに従って動作するパーソナルコンピュータ（パソコン）60を有する。このパソコン60には、入力装置61と表示装置62が接続されている。さらに、パソコン60には、収集装置30にてカード50に書き込まれた各種データを読み取るリーダライタ70と、パソコン60から出力された各種データなどを紙に出力するためのプリンタ80が接続されている。

【0038】図6に示すように、パソコン60は、予め定めたプログラムに従って装置全体の動作の制御などを行う中央演算処理装置（CPU）60aを有している。このCPU60aには、バスBを介してCPU60aのためのプログラム等を格納した読み出し専用のメモリであるROM60b、各種のデータを格納するとともにCPU60aの処理作業に必要な各種エリアを有する読み出し書き込み自在のメモリであるRAM60cが接続されている。

【0039】CPU60aにはさらに、主記憶装置60dがバスBを介して接続されており、主記憶装置60dにはハードディスクなどを用いている。この主記憶装置60dには、図7に示すように、収集した検出時間データ52aと荷重データ52bに基づいて運転者の作業状態を解析し、この解析結果に基づいて作業効率を算出する作業効率算出プログラムが格納された作業効率算出プログラムファイル60d1と、管理する個人別に設けられ、収集した荷重データ52bを運転者別に格納する個人別データファイル60d2と、この個人別データファイル60d2に対応して設けられ、荷重データ52bに基づいて運転者の作業状態を解析した結果や算出した作業効率などを格納する個人別作業効率ファイル60d3を格納している。

【0040】なお、本実施の形態では、プログラムなどの各種ファイルをCD-ROMやフロッピー（登録商標）ディスク等のパソコン50が読み込むことができる記憶媒体から、主記憶装置60dにインストールすることを前提としているが、本発明はこれに限定するものではなく、通信インタフェースなどを設け、インターネットや電話回線を介してダウンロードするなど種々異なる実施の形態とすることもできる。

【0041】また、CPU60aには、入力装置インタフェース（I/F）60eがバスBを介して接続されて

いる。この入力装置I/F60eに、キーボードやマウスを有して構成する入力装置61が接続されると、入力装置61から入力された各種入力データは、バスBに供給されてCPU60aに入力される。

【0042】バスBには表示回路50fが接続されており、この表示回路50fにはCRTや液晶ディスプレイなどを用いて構成される表示装置（表示部に相当）52が接続されている。そして、この表示回路50fは、表示装置62の表示内容をCPU60aからの指示に基づいて制御するものである。

【0043】バスBにはリーダライタインタフェース（I/F）60gが接続されており、このリーダライタI/F60gには、カード40の挿入/排出を行うスロット30aを有するリーダライタ70が接続されている。そして、リーダライタ70からリーダライタI/F60gに入力されたカード40の装着状態や読み出されたデータは、バスBを介してCPU60aに入力される。また、CPU60aからバスBを介して、書き込むデータやカード40の排出要求データなどの各種データがリーダライタI/F60gに入力されると、これらのデータはリーダライタ70に出力される。

【0044】バスBにはプリンタインタフェース（I/F）60hが接続されており、プリンタ80が接続されている。CPU60aからバスBを介してプリンタI/F60hに入力された解析結果などを示す印刷データは、プリンタ80に出力される。その結果、プリンタ80にて印刷データに基づく印刷が行われる。

【0045】次に、図8のフローチャートを参照して、収集装置30のCPU32が行う本発明に係る動作概要を説明する。

【0046】図8において、収集装置30の図示しない電源部の投入によって処理が開始されると、ステップS1において、初期処理が実行されることで、RAM34のデータエリアとワークエリアに初期値が設定され、その後ステップS2に進む。

【0047】ステップS2において、カード挿入部36にメモリカード50が挿入されて、管理情報51などが生成されて出庫処理が終了したか否かが判定される。出庫処理が終了していないと判定された場合は（ステップS2でN）、この判定処理を繰り返すことで出庫処理の終了を待つこととなる。一方、出庫処理が終了していると判定された場合は（ステップS2でY）、ステップS3に進む。

【0048】ステップS3において、荷重データ取込処理が実行されることで、積載重量計10からインタフェース部35を介して入力される荷重データ52bと、CPU32が内蔵する時計機能からその時の時刻を示す検出時間データ52aがRAM34のワークエリアに取り込まれ、その後ステップS4に進む。

【0049】ステップS4において、付加データ取込処



理が実行されることで、走行センサ41から入力される走行パルスに基づいて算出された走行距離データ52cと、GPS受信機42から入力される位置データ52dがRAM34のワークエリアに取り込まれ、その後ステップS5に進む。

【0050】ステップS5において、RAM34に格納されている荷重データと前回に取り込んだ前回荷重データとに基づいて、荷重に予めROM31に定められた変化量以上の変化があるか否かを判定することで、荷重が変化したか否かが判定される。よって、以上の説明からも明かなように、ステップS5の判定処理が、特許請求の範囲に記載の変化検出手段に相当する。

【0051】ステップS5で、荷重が変化していないと判定された場合は（ステップS5でN）、RAM34の前回荷重データが今回取り込んだ荷重データに置き換えられてステップS3に戻り、一連の処理を繰り返すこととなる。一方、荷重が変化していると判定された場合は（ステップS5でY）、ステップS6に進む。

【0052】ステップS6において、荷重情報記憶処理が実行されることで、今回取り込んだ荷重データ52bに、検出時間データ52a、走行距離データ52c、位置データ52dが付加されて荷重情報52が生成され、この生成された荷重情報52がカード挿入部36に出力され、その後ステップS7に進む。そして、カード挿入部36に出力された荷重情報52は、メモリカード50の荷重情報格納エリア50bに追加されて記憶される。

【0053】よって、以上の説明からも明かなように、ステップS6の荷重情報記憶処理が、特許請求の範囲に記載の、検出時間付加手段、走行距離付加手段、並びに位置データ検出手段に相当する。

【0054】ステップS7において、終了スイッチ、書込スイッチ等の終了操作が行われたか否かを判定することで、入庫か否かが判定される。入庫ではないと判定された場合は（ステップS7でN）、ステップS3に戻り、一連の処理を繰り返すこととなる。一方、入庫と判定された場合は（ステップS7でY）、入庫処理が行われ、メモリカード50がカード挿入部36から排出されて処理が終了される。

【0055】従って、以上の説明からも明かなように、収集装置30のCPU32が、特許請求の範囲に記載の変化検出手段、検出時間付加手段、走行距離付加手段、並びに位置データ付加手段としてそれぞれ機能している。

【0056】次に、図9のフローチャートを参照して、解析装置200のパソコン60のCPU60aが行う本発明に係る動作概要を説明する。

【0057】メモリカード50がリーダーライタ70に挿入された状態で、図9に示す作業効率算出処理が起動され、ステップS100において、選択画面表示処理が実行されることで、個人別データファイル60d2に追加

する荷重情報52をメモリカード50から取り込む取込処理、収集した荷重情報52を解析して作業効率を算出する解析処理などを選択するための選択画面を、表示装置62に表示させる選択画面情報がRAM60cに生成される。そして、この生成された選択画面情報が、バス線Bを介して表示回路60fに出力され、その後ステップS101に進む。そして、表示回路60fによって、選択画面情報に基づいた選択画面が表示装置62に表示される。

【0058】ステップS101において、表示装置62に表示された選択画面に応じた選択データが入力装置61から入力されたか否かが判定される。選択データが入力されていないと判定された場合は（ステップS101でN）、この判定処理を繰り返すことで、選択データが入力されるのを待つ。一方、選択データが入力されていると判定された場合は（ステップS101でY）、ステップS102に進む。

【0059】ステップS102において、入力された選択データに応じた処理に振り分けられる。選択データが取込処理に対する要求であると判定された場合は（ステップS102で取込）、ステップS103に進む。そして、ステップS103において、荷重情報取込処理が実行されることで、メモリカード50から図5に示す管理情報格納エリア50aと荷重情報格納エリア50cに格納されているデータが、リーダーライタ70に読み込まれてRAM60cに格納され、その後ステップS104に進む。

【0060】ステップS104において、個人別データ追加処理が実行されることで、RAM60cに格納されている管理情報51が有する社員番号などの個人識別データに対応する個人別データファイル60d2が取得され、RAM60cに格納されている管理情報51と複数の荷重情報52が個人別データファイル60d2に追加され、その後ステップS100に戻り、一連の処理を繰り返す。

【0061】また、ステップS102で、選択データが解析処理に対する要求であると判定された場合は（ステップS102で解析）、ステップS105に進む。そして、ステップS105において、個人別選択画面表示処理が実行されることで、例えば全員、部門別、個人指定などというように、荷重情報52を解析する個人を指定するための個人指定画面を、表示装置62に表示させる個人指定画面情報がRAM60cに生成される。そして、この生成された個人指定画面情報が、バス線Bを介して表示回路60fに出力され、その後ステップS106に進む。そして、表示回路60fによって、個人指定画面情報に基づいた個人指定画面が表示装置62に表示される。

【0062】ステップS106において、個人別データ取込処理が実行されることで、個人指定画面に応じて入

力装置61から入力された指定データに対応する個人別データファイル60d2がRAM60cに取り込まれ、その後ステップS107に進む。

【0063】ステップS107において、荷重情報解析処理が実行されることで、RAM60cに取り込んだ複数の荷重情報52に基づいて、例えば、検出時間データ52a、荷重データ52bなどに基づいて作業状態が解析され、この解析結果が運転者に対応する個人別作業効率ファイル60d3に格納され、その後ステップS108に進む。

【0064】ここで、作業状態の解析の一例を以下に示す。図10は荷重データ52bに基づく運搬実績を示すグラフであり、縦軸が重量を示し、横軸が出庫時間Tsから入庫時間Tgまでの時間を示す。そして、実線Aは運転者Aさん、破線が運転者Bさんの運搬実績をそれぞれ示している。また、図11は荷重データ52bに対する荷物の積卸作業に要した時間を示すグラフであり、縦軸が重量を示し、横軸が要した時間を示す。そして、実線Aは運転者Aさんの場合を示し、実線Bは運転者Bさんの場合を示し、 $T_0 < T_1 < T_2$ となっている。

【0065】図10に示すグラフからは、出庫時間Tsから入庫時間Tgまでの1運行中に、運転者Aさんは荷物の積卸を頻繁に行っていたことを解析することができ、また、運転者Bさんは長距離運送を行っていたことを解析することができる。そして、2人とも運行中に集荷をして荷物を重量Gの状態で営業所に戻ったことを解析することができる。

【0066】また、図11に示すグラフからは、重量Gの荷物の荷卸しに要した時間が、運転者Aさんの場合は時間 $T_1$ を要し、運転者Bさんの場合は時間 $T_2$ を要したことを解析することができる。その結果、運転者Aさんと運転者Bさんを比較した場合、運転者Aさんの方が、作業効率がよいと判定することができる。

【0067】このように収集した荷重データ52bとそれに付加した検出時間データ52a、走行距離データ52c、位置データ52dに基づいて様々な観点から荷重データ52bを解析することで、運転者の作業状態をより一層正確に解析することである。

【0068】また、図9に示すステップS108において、作業効率算出処理が実行されることで、個人別作業効率ファイル60d3に格納されている解析結果（例えば図10や図11に示した解析結果）と、作業効率算出プログラムファイル60d1のプログラム中に予め用意した作業効率算出式とに基づいて運転者の作業効率が算出され、この算出された作業効率が個人別作業効率ファイル60d3に格納され、その後ステップS109に進む。よって、以上の説明からも明らかなように、ステップS108の作業効率算出処理が、特許請求の範囲に記載の作業効率算出手段に相当する。

【0069】ステップS109において、作業効率画面

表示処理が実行されることで、個人別作業効率ファイル60d3に格納された解析結果と作業効率率、表示装置62に表示させるための作業効率画面情報がRAM60cに生成され、この作業効率画面情報がバス線Bを介して表示回路60fに出力され、その後ステップS110に進む。そして、表示回路60fによって、作業効率画面情報に基づいた作業効率画面が表示装置62に表示される。なお、この作業効率画面に印刷ボタンなどを設けて、画面内容をプリンタ80に出力させることもできる。

【0070】ステップS110において、入力装置61から表示終了要求を受けているか否かが判定される。表示終了要求を受けていないと判定された場合は（ステップS110でN）、この判定処理を繰り返すことで、表示終了要求の入力を待つ。一方、表示終了要求を受けていると判定された場合は（ステップS110でY）、ステップS111に進む。

【0071】ステップS111において、作業効率画面消去処理が実行されることで、作業効率画面消去要求がバスBを介して表示回路60fに出力され、その後ステップS100に戻り、一連の処理を繰り返すこととなる。そして、表示回路60fによって、表示装置62に表示されている作業効率画面が消去される。

【0072】また、ステップS102で、選択データが選択画面の終了に該当すると判定された場合は（ステップS102で終了）、ステップS112に進む。そして、ステップS112において、選択画面消去処理が実行されることで、選択画面消去要求がバスBを介して表示回路60fに出力され、その後処理を終了する。そして、表示回路60fによって、表示装置62に表示されている選択画面が消去される。

【0073】従って、以上の説明からも明らかなように、パソコン60のCPU60aが、特許請求の範囲に記載の作業効率算出手段として機能している。また、荷重データ52bを有する荷重情報52はメモリカード50に記憶されることから明らかなように、第1の実施の形態では、メモリカード50が荷重データ記憶手段として機能している。

【0074】次に、上述した構成による第1の実施の形態の動作（作用）の一例を、図面を参照して説明する。

【0075】車両100に搭載された収集装置30のカード挿入部36に、メモリカード50が挿入されて入庫処理が終了すると、センサユニット20にて車軸2に集中して伝達された荷重に応じた歪み量が測定され、その測定結果は荷重データ52bとして積載重量計10から収集装置30に入力される。

【0076】収集装置30では、入力された荷重データ52bに基づいて、荷重に変化が生じたか否かが監視され、荷重の変化が検出されると（ステップS5でY）、荷重データ52bにその変化を検出したときの検出時間

データ52a、走行距離データ52c、位置データ52dなどが付加されて荷重情報52が生成される（ステップS6）。

【0077】このように、車両100に加わる荷重の変化が生じる毎に発生した荷重データ52bを荷重情報52としてメモリカード50に記憶することで、メモリカード50には、車両100の出庫から入庫までの1運行中に発生した荷重情報52が時系列的に記憶される。

【0078】1日の運行が終了して収集装置30から排出されたメモリカード50は、営業所などに設置された解析装置200のリーダライタ70に挿入される。そして、起動した作業効率算出プログラムに応じて表示装置62に表示される選択画面にて（ステップS100）、選択処理を入力装置61によって選択することで、メモリカード50から収集した荷重情報52などが、メモリカード52を所有する運転者に対応する個人別データファイル60d2に追加される（ステップS103～S104）。

【0079】締め日などに、経理担当者が起動した作業効率算出プログラムに応じて表示装置62に表示される選択画面にて、解析処理を入力装置61によって選択することで、解析を行う運転者に対応する個人別データファイル60d2から荷重情報52が取得され、この荷重情報52の荷重データ52bに対する種々異なる観点から運転者の作業状態が解析され、この解析結果に基づいて作業効率が算出される（ステップS105～S108）。

【0080】運転者毎に個人別作業効率ファイル60d3に算出された作業効率を示す作業効率画面が、表示装置62に表示される（ステップS109）。その後、入力装置61によって表示終了要求が入力されると（ステップS110でY）、表示装置62の作業効率画面が消去される（ステップS111）。

【0081】以上説明したように、積卸作業に応じて生じる荷重の変化を示す荷重データ52bには、その検出時間を示す検出時間データ52aを付加してメモリカード（荷重データ記憶手段）50に時系列的に記憶し、この荷重データ52bと検出時間データ52aを解析することで、荷積や荷卸しに要した時間などを解析することができる。また、センサユニット（荷重データ発生手段）20によって荷重が自動で測定されるため、運転者が荷物の荷重を測定する必要もなく、運転者の作業負担を増加させることもない。従って、収集した荷重データ52bとその検出時間データ52aから解析した荷物の積卸作業に関する解析結果によって、運転者の作業効率を算出することができる。

【0082】また、荷重が車軸2に集中して伝達されるので、荷物の積み卸し、車両100の走行状態等によって生じる荷台の歪み、摩擦などが生じても、車軸2に伝達される荷重の中心の移動範囲が小さくなり、センサ7

にて測定する車軸2の歪み量も正確になるので、センサユニット（荷重データ発生手段）20が発生する荷重データ52bの精度を向上することができる。従って、より正確な荷重データが荷重データ記憶手段14、50に記憶されるので、この荷重データに基づいて、荷物の積卸作業に関する解析などを行うことで、運転者の作業効率の算出精度をより一層向上することができる。

【0083】さらに、メモリカード（荷重データ記憶手段）50が記憶している荷重データ52bに、走行距離データ52cを付加しているため、車両100の積載重量とその状態での走行距離を把握することができるため、運転者の運搬実績も解析することができる。従って、運搬実績を考慮した運転者の作業効率を算出することができるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができる。

【0084】また、メモリカード（荷重データ記憶手段）50が記憶している荷重データ52bに、位置データ52dを付加しているため、位置データ52dに基づいて車両の走行ルートや積卸位置などから運転者の運搬経路なども把握することができるため、運転者の運搬経路を考慮した解析を行うことができる。従って、運転者の運搬実績を考慮した解析結果に基づいて作業効率を算出することができるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができる。

【0085】次に、作業効率算出システムの第2の実施の形態を、図12～図16の図面を参照して説明する。なお、第1の実施の形態と同一の構成には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

【0086】ここで、図12は第2の実施の形態の作業効率算出システムの概略を示す構成図であり、図13は図12の積載重量計の構成を示すブロック図であり、図14は図12のパソコンの構成を示すブロック図であり、図15は図13のCPUが行う処理概要の一例を示すフローチャートであり、図16は図14のCPUが行う作業効率算出処理の一例を示すフローチャートである。

【0087】第2の実施の形態における作業効率算出システムは、図12に示すように、車両100に搭載される積載重量計10、センサユニット20、走行センサ41、GPS（global positioning system＝全地球測位システム）受信機42、無線装置90と、営業所などに設置される解析装置200を有して構成している。

【0088】車両100に搭載される積載重量計10には、車両100の車軸のタイヤ近傍に設けられて車両に加わる荷重に応じた周波数信号を出力するセンサユニット20を接続しており、積載重量計10はセンサユニット20から入力される周波数信号に基づいて積載重量を算出して表示部に表示している。また、センサユニット20は、車軸に設けられて、車軸に集中して伝達された荷重に応じて生じる歪み量に応じた信号を出力するセン

サと、このセンサが出力した信号を周波数信号に変換して出力するアンプとを有して構成している。

【0089】積載重量計10はさらに、車両の走行に応じて発生する車速に応じた周期の走行パルスを出力する走行センサ41と、GPS衛星群を形成する複数の人工衛星が発射する電波を受信して現在位置を示す位置データ出力するGPS受信機42と、営業店に設定されている解析装置200との通信を可能とする無線装置(第2送信手段に相当)90とを接続している。

【0090】積載重量計10の構成を示す図13において、11は読み出し専用のメモリ(ROM)を示し、ROM11にはプログラムや固定データ等が格納されている。12は中央演算処理装置(CPU)を示し、CPU12はROM11に予め格納された制御プログラムに従って動作している。13は電氣的消去/書き換え可能な読み出し専用のメモリ(EEPROM)を示し、EEPROM13には車両コード等の車両個別の設定情報が格納されている。

【0091】14は読み出し書き込み自在のメモリ(RAM)を示し、RAM14はCPU12の処理の過程で利用する各種のデータを格納するデータエリアと処理の際に使用するワークエリア等を有する。そして、第2の実施の形態では、RAM14はさらに、第1の実施の形態の図5に示す管理情報格納エリア50aと荷重情報格納エリア50bに対応する格納エリアを有している。よって、第2の実施の形態では、RAM14が特許請求の範囲に記載の荷重データ記憶手段に相当する。

【0092】積載重量計10のCPU12には、インタフェース部15を接続している。インタフェース部35には、荷重に応じた周波数信号を出力するセンサユニット20(例えば、4本)と、走行距離出力手段に相当する走行センサ41と、位置データ出力手段に相当するGPS受信機42と、第2送信手段に相当する無線装置90とを接続している。そして、CPU12には、センサユニット20からは周波数信号が入力され、走行センサ41からは走行パルスが入力され、GPS受信機42からは位置データが入力される。

【0093】一方、図12に示す営業所などの遠隔地に設置される解析装置200は、予め定めたプログラムに従って動作するパーソナルコンピュータ(パソコン)60を有する。このパソコン60には、入力装置61と表示装置62が接続されている。パソコン60にはさらに、パソコン60から出力された各種データなどを紙に出力するためのプリンタ80が接続されている。

【0094】図14に示すように、パソコン60は、予め定めたプログラムに従って装置全体の動作の制御などを行う中央演算処理装置(CPU)60aを有している。このCPU60aには、バスBを介してCPU60aのためのプログラム等を格納した読み出し専用のメモリであるROM60b、各種のデータを格納するととも

にCPU60aの処理作業に必要な各種エリアを有する読み出し書き込み自在のメモリであるRAM60cが接続されている。

【0095】CPU60aにはさらに、主記憶装置60dがバスBを介して接続されており、主記憶装置60dにはハードディスクなどを用いている。なお、この主記憶装置60dは、図7に示す第1の実施の形態と同様に、作業効率算出プログラムファイル60d1、個人別データファイル60d2、個人別作業効率ファイル60d3を有する構成になっている。

【0096】また、CPU60aには、入力装置インタフェース(I/F)60eがバスBを介して接続されている。この入力装置I/F60eに、キーボードやマウスを有して構成する入力装置61が接続されると、入力装置61から入力された各種入力データは、バスBに供給されてCPU60aに入力される。

【0097】バスBには表示回路50fが接続されており、この表示回路50fにはCRTや液晶ディスプレイなどを用いて構成される表示装置(表示部に相当)52が接続されている。そして、この表示回路50fは、表示装置62の表示内容をCPU60aからの指示に基づいて制御するものである。

【0098】バスBにはプリンタインタフェース(I/F)60hが接続されており、それにはプリンタ80が接続されている。CPU60aからバスBを介してプリンタI/F60hに入力された印刷データは、プリンタ80に出力される。その結果、プリンタ80にて印刷データに基づく印刷が行われる。

【0099】バスBには無線通信インタフェース(I/F)60iが接続されており、それには無線通信アダプタ91が接続されている。CPU60aからバスBを介して無線通信I/F60iに入力された送信データは、無線通信アダプタ91に出力される。その結果、無線通信アダプタ91にて送信データが無線にて送信される。一方、無線通信アダプタ91にて受信した受信データは、無線通信I/F60i、バスBを介してCPU60aに入力される。

【0100】次に、図15のフローチャートを参照して、積載重量計10のCPU12が行う本発明に係る動作概要を説明する。

【0101】図15において、積載重量計10の図示しない電源部の投入によって処理が開始されると、ステップT1において、初期処理が実行されることで、RAM34のデータエリアとワークエリアに初期値が設定され、その後ステップT2に進む。

【0102】ステップT2において、荷重データ算出処理が実行されることで、4つのセンサユニット20から入力される周波数信号に基づいて、EEPROM13に予め格納されている重量換算式を用いて重量が算出され、算出した重量を荷重データ52bとしてRAM14

に格納され、CPU 32が内蔵する時計機能から算出した時の時刻が検出時間データ52aとしてRAM 34に格納され、その後ステップT 3に進む。

【0103】ステップT 3において、付加データ取込処理が実行されることで、走行センサ41から入力される走行パルスに基づいて算出された走行距離データ52cと、GPS受信機42から入力される位置データ52dがRAM 14のワークエリアに取り込まれ、その後ステップT 4に進む。

【0104】ステップT 4において、RAM 14に格納されている荷重データ52bと前回に取り込んだ前回荷重データ52bとに基づいて、荷重に予めROM 11に定められた変化量以上の変化があるか否かを判定することで、荷重が変化したか否かが判定される。よって、以上の説明からも明らかなように、ステップT 4の判定処理が、特許請求の範囲に記載の変化検出手段に相当する。

【0105】ステップT 4で、荷重が変化していないと判定された場合は（ステップT 4でN）、RAM 14の前回荷重データ52bが今回取り込んだ荷重データ52bに置き換えられてステップT 6に進む。一方、荷重が変化していると判定された場合は（ステップT 4でY）、ステップT 5に進む。

【0106】ステップT 5において、荷重情報記憶処理が実行されることで、今回取り込んだ荷重データ52bに、検出時間データ52a、走行距離データ52c、位置データ52dが付加されて荷重情報52が生成され、この生成された荷重情報52がRAM 14の荷重情報格納エリアに追加され、その後ステップT 6に進む。よって、以上の説明からも明らかなように、ステップT 5の荷重情報記憶処理が、特許請求の範囲に記載の検出時間付加手段、走行距離付加手段及び位置データ検出手段に相当する。

【0107】ステップT 6において、無線装置90にて解析装置200からデータ送信要求を受信しているか否かが判定される。データ送信要求を受信していないと判定された場合は（ステップT 6でN）、ステップT 2に戻り、電源部から電力が供給されている間は一連の処理を繰り返すこととなる。一方、データ送信要求を受信していると判定された場合は（ステップT 6でY）、ステップT 7に進む。

【0108】ステップT 7において、荷重情報送信処理が実行されることで、RAM 60cに格納された複数の荷重情報52に、EEPROM 13に予め格納している送信先データ（解析装置200）を付加して生成された送信情報が無線装置90に出力され、その後ステップT 2に戻り、電源部から電力が供給されている間は一連の処理を繰り返すこととなる。そして、出力された送信情報は無線装置90によって解析装置200に送信される。

【0109】従って、以上の説明からも明らかなように、収集装置30のCPU 32が、特許請求の範囲に記載の変化検出手段、検出時間付加手段、走行距離付加手段、並びに位置データ付加手段としてそれぞれ機能している。

【0110】次に、図16のフローチャートを参照して、解析装置200のパソコン60のCPU 60aが行う本発明に係る動作概要を説明する。

【0111】図16に示す作業効率算出処理が起動され、ステップT 100において、選択画面表示処理が実行されることで、個人別データファイル60d 2に追加する荷重情報52を車両100に搭載されている積載重量計10から取り込む取込処理、収集した荷重情報52を解析して作業効率を算出する解析処理などを選択するための選択画面を、表示装置62に表示させる選択画面情報がRAM 60cに生成される。そして、この生成された選択画面情報が、バス線Bを介して表示回路60fに出力され、その後ステップT 101に進む。そして、表示回路60fによって、選択画面情報に基づいた選択画面が表示装置62に表示される。

【0112】ステップT 101において、表示装置62に表示された選択画面に応じた選択データが入力装置61から入力されたか否かが判定される。選択データが入力されていないと判定された場合は（ステップT 101でN）、この判定処理を繰り返すことで、選択データが入力されるのを待つ。一方、選択データが入力されていると判定された場合は（ステップT 101でY）、ステップT 102に進む。

【0113】ステップT 102において、入力された選択データに応じた処理に振り分けられる。選択データが取込処理に対する要求であると判定された場合は（ステップT 102で取込）、ステップT 103に進む。

【0114】ステップT 103において、データ送信要求出力処理が実行されることで、RAM 60cにデータ送信要求が生成され、このデータ送信要求は送信先が指定されて無線通信I/F 60iを介して無線通信アダプタ91に出力され、その後ステップT 104に進む。そして、無線通信アダプタ91によって、データ送信要求は指定された車両100の積載重量計10に送信される。

【0115】ステップT 104において、無線通信アダプタ91にて車両100の積載重量計10から送信情報を受信しているか否かを判定することで、荷重情報52を受信しているか否かが判定される。荷重情報52を受信していないと判定された場合は（ステップT 104でN）、この判定処理を繰り返すことで、荷重情報52の受信を待つ。一方、荷重情報52を受信していると判定された場合は（ステップT 104でY）、送信情報がRAM 60cに格納され、その後ステップT 105に進む。

【0116】ステップT105において、個人別データ追加処理が実行されることで、RAM60cに格納されている管理情報51が有する社員番号などの個人識別データに対応する個人別データファイル60d2が取得され、RAM60cに格納されている管理情報51と複数の荷重情報52が個人別データファイル60d2に追加され、その後ステップT100に戻り、一連の処理を繰り返す。

【0117】また、ステップT102で、選択データが解析処理に対する要求であると判定された場合は（ステップS102で解析）、ステップT106に進む。そして、ステップT106において、個人別選択画面表示処理が実行されることで、例えば全員、個人指定などというように、荷重情報52を解析する個人を指定するための個人指定画面を、表示装置62に表示させる個人指定画面情報がRAM60cに生成される。そして、この生成された個人指定画面情報が、バス線Bを介して表示回路60fに出力され、その後ステップT107に進む。そして、表示回路60fによって、個人指定画面情報に基づいた個人指定画面が表示装置62に表示される。

【0118】ステップT107において、個人別データ取込処理が実行されることで、個人指定画面に応じて入力装置61から入力された指定データに対応する個人別データファイル60d2がRAM60cに取り込まれ、その後ステップT108に進む。

【0119】ステップT108において、荷重情報解析処理が実行されることで、第1の実施の形態と同様に、RAM60cに取り込んだ複数の荷重情報52に基づいて、例えば、検出時間データ52a、荷重データ52bなどに基づいて作業状態が解析され、この解析結果が運転者に対応する個人別作業効率ファイル60d3に格納され、その後ステップY109に進む。

【0120】ステップT109において、作業効率算出処理が実行されることで、個人別作業効率ファイル60d3に格納されている解析結果と、作業効率算出プログラムファイル60d1のプログラム中に予め用意した作業効率算出式とに基づいて運転者の作業効率が算出され、この算出された作業効率が個人別作業効率ファイル60d3に格納され、その後ステップT110に進む。よって、以上の説明からも明らかなように、ステップT109の作業効率算出処理が、特許請求の範囲に記載の作業効率算出手段に相当する。

【0121】ステップT110において、作業効率画面表示処理が実行されることで、個人別作業効率ファイル60d3に格納に格納された解析結果と作業効率を、表示装置62に表示させるための作業効率画面情報がRAM60cに生成され、この作業効率画面情報がバス線Bを介して表示回路60fに出力され、その後ステップT111に進む。そして、表示回路60fによって、作業効率画面情報に基づいた作業効率画面が表示装置62に

表示される。なお、この作業効率画面に印刷ボタンなどを設けて、画面内容をプリンタ80に出力させることもできる。

【0122】ステップT111において、入力装置61から表示終了要求を受けているか否かが判定される。表示終了要求を受けていないと判定された場合は（ステップT111でN）、この判定処理を繰り返すことで、表示終了要求の入力を待つ。一方、表示終了要求を受けていると判定された場合は（ステップT111でY）、ステップT112に進む。

【0123】ステップT112において、作業効率画面消去処理が実行されることで、作業効率画面消去要求がバスBを介して表示回路60fに出力され、その後ステップT100に戻り、一連の処理を繰り返すこととなる。そして、表示回路60fによって、表示装置62に表示されている作業効率画面が消去される。

【0124】また、ステップT102で、選択データが選択画面の終了に該当すると判定された場合は（ステップT102で終了）、ステップT113に進む。そして、ステップT113において、選択画面消去処理が実行されることで、画面消去要求がバスBを介して表示回路60fに出力され、その後処理を終了する。そして、表示回路60fによって、表示装置62に表示されている画面が消去される。

【0125】従って、以上の説明からも明らかなように、パソコン60のCPU60aが、特許請求の範囲に記載の作業効率算出手段として機能している。

【0126】次に、上述した構成による第2の実施の形態の動作（作用）の一例を、図面を参照して説明する。

【0127】車両100に搭載された積載重量計10に電源部から電力が供給されると、積載重量計10にてセンサユニット20から入力される周波数信号に基づいて、車両100の荷重データ52bが算出される（ステップT2）。そして、算出した荷重データ52bに基づいて荷重に変化が生じたか否かが監視され、荷重の変化が検出されると（ステップT4でY）、荷重データ52bにその変化を検出したときの発生時間データ52a、走行距離データ52c、位置データ52dなどが付加されて荷重情報52が生成される（ステップT5）。

【0128】このように、車両100に加わる荷重の変化が生じる毎に発生した荷重データ52bを荷重情報52としてRAM14の荷重情報格納エリアに記憶することで、車両100の監視を開始した後に発生した荷重情報52が時系列的に記憶される。

【0129】一方、営業所にて運搬実績の解析をするために、荷重データ52bを必要とする場合などに、解析対象となる車両100にデータ送信要求が送信される（T103）。そして、このデータ送信要求を車両100の無線装置90にて受信されると（ステップT6でY）、RAM14の荷重情報格納エリアに格納されてい

る荷重情報52を有する送信情報が生成され、解析装置に無線にて送信される(ステップT7)。

【0130】解析装置200にて車両100から受信した送信情報は、運転者に対応する個人別データファイル60d2に追加して格納される(ステップT105)。その後、起動した作業効率算出プログラムに応じて表示装置62に表示される選択画面にて、解析処理を入力装置61によって選択することで、解析を行う運転者に対応する個人別データファイル60d2から荷重情報52が取得され、この荷重情報52の荷重データ52bに対する種々異なる観点から運転者の作業状態が解析され、この解析結果に基づいて作業効率が算出される(ステップST06~S109)。

【0131】運転者毎に個人別作業効率ファイル60d3に算出された作業効率を示す作業効率画面が、表示装置62に表示される(ステップT110)。その後、入力装置61によって表示終了要求が入力されると(ステップT111でY)、表示装置62の作業効率画面が消去される(ステップT112)。

【0132】以上説明したように、積載重量計10のRAM(荷重データ記憶手段)14に記憶されている荷重情報52は、車両100の外部の要求先からの要求に応じて、無線装置(第2送信手段)90bによって要求先(解析装置200)に送信される。そして、解析装置200にて、受信した荷重データ情報52を個人別データファイル60d2に格納し、この荷重情報52の荷重データ52bと検出時間データ52aを解析することで、荷積や荷卸しに要した時間などを解析することができる。

【0133】また、センサユニット(荷重データ発生手段)20によって荷重が自動で測定されるため、運転者が荷物の荷重を測定する必要もなく、運転者の作業負担を増加させることもない。従って、収集した荷重データ52bとその検出時間データ52aから解析した荷物の積卸作業に関する解析結果によって、第1の実施の形態と同様に、運転者の作業効率を算出することができる。

【0134】さらに、積載重量計10のRAM(荷重データ記憶手段)14に記憶されている荷重データ52bを、遠隔地にて必要なときに無線装置(第2送信手段)90bを介して取得することが可能となり、管理センターや営業所などに解析装置200を設けるのみで良くなるため、第1の実施の形態のメモリカード50などの着脱自在の記憶媒体などの必要がなくなり、車両100毎に搭載する装置を簡単化することができる。

【0135】さらに、上述した第2の実施の形態において、例えば営業所に荷重データ記憶手段と、通信やインターネットなどが可能な通信手段を設置し、複数の支社を管理する本社に作業効率算出手段を設置する構成とし、営業所にて収集した荷重データ52dを本社に転送することで、作業効率の算出を一括処理することが可能

となる。その結果、車両100に搭載する装置の簡単化を図ることが可能となるとともに、作業効率算出システムに拡張性を持たせることができる。

【0136】また、上述した第1の実施の形態では、荷重データ52bをメモリカード50に収集する場合、第2の実施の形態では、解析装置200からのデータ送信要求に応じて荷重データ52bを解析装置200に送信する場合についてそれぞれ説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、荷重の変化に応じて生じる荷重データ52bをリアルタイムに解析装置200に送信するシステムとすることもできる。

【0137】例えば、図2に示す車両100の収集装置30に、図13の無線装置(第1送信手段に相当)を接続する構成とし、解析装置200を図14の構成とする。そして、図8に示す収集装置30のフローチャートのステップS6を、荷重情報52を有する送信情報を生成して解析装置200に送信する荷重情報送信処理に変更する。そして、解析装置を、車両100からの送信情報を随時受信可能な処理に変更することで対応することができる。

【0138】すると、第1送信手段を用いることで、荷重データ記憶手段と作業効率算出手段は、管理センターや営業所など設けるのみで良くなるため、車両100毎に搭載する装置を簡単化することができ、かつ車両100毎の荷重データを遠隔地にてリアルタイムで管理することができる。従って、車両100に搭載する装置の簡単化を図ることができるため、作業効率算出システムを低価格で提供することができる。

【0139】さらに、上述した第1及び第2の実施の形態では、車両100にて荷重の変化を常時監視する実施の形態として説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、荷物の積卸時のみ測定することもできる。

【0140】例えば、車両100の荷台扉の開閉を検知できる開閉検出手段をさらに設け、荷台扉の開閉状態と車両100の走行状態に基づいて荷物の積卸作業の開始を検出した後に、荷重データのサンプリングを開始する。そして、荷台扉の開閉状態と車両100の走行状態に基づいて積卸作業の終了を検出したときに、荷重データのサンプリングを終了する。

【0141】車両100が配送先に到着して荷物の積卸中に生じる荷重の変化や、積卸開始時の荷重と積卸終了時の荷重に基づく積卸終了後の荷重の変化を検出することで、荷物単体、1回の積卸作業などの荷物の変化を把握することができるため、運転者の作業に応じた荷重データの収集を行うことができる。また、荷重の測定を荷物の積卸時のみ監視すれば良いので、省電力化を図ることもできる。従って、運転者の作業形態に応じた荷重データの収集が可能となるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができる。

【0142】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載した本発明の作業効率算出システムによれば、積卸作業に応じて生じる荷重の変化を示す荷重データには、その検出時間を示す検出時間データを付加して荷重データ記憶手段に時系列的に記憶し、この荷重データと検出時間データを解析することで、荷積や荷卸しに要した時間などを解析することができる。また、荷重データ発生手段によって荷重が自動で測定されるため、運転者が荷物の荷重を測定する必要もなく、運転者の作業負担を増加させることもない。従って、収集した荷重データとその検出時間データから解析した荷物の積卸作業に関する解析結果によって、荷積や荷卸し時などの運転者の作業効率を算出することができるという効果を奏する。

【0143】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加え、荷重が車軸に集中して伝達されるので、荷物の積み卸し、車両の走行状態等によって生じる荷台の歪み、摩擦などが生じても、車軸に伝達される荷重の中心の移動範囲が小さくなり、センサにて測定する車軸の歪み量も正確になるので、荷重データ発生手段が発生する荷重データの精度を向上することができる。従って、より正確な荷重データが荷重データ記憶手段に記憶されるので、この荷重データに基づいて、荷物の積卸作業に関する解析などを行うことで、運転者の作業効率の算出精度をより一層向上することができるという効果を奏する。

【0144】請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果に加え、車両が配送先に到着して荷物の積卸中に生じる荷重の変化や、積卸開始時の荷重と積卸終了時の荷重に基づく積卸終了後の荷重の変化を検出することで、荷物単体、1回の積卸作業などの荷物の変化を把握することができるため、運転者の作業に応じた荷重データの収集を行うことができる。また、荷重の測定を荷物の積卸時のみ監視すれば良いので、省電力化を図ることもできる。従って、運転者の作業形態に応じた荷重データの収集が可能となるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができるという効果を奏する。

【0145】請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3の何れかに記載の発明の効果に加え、荷重データ記憶手段が記憶している荷重データに、走行距離データを付加しているので、車両の積載重量とその状態での走行距離を把握することができるため、運転者の運搬実績も解析することができる。従って、運搬実績を考慮した運転者の作業効率を算出することができるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができるという効果を奏する。

【0146】請求項5に記載の発明によれば、請求項1～4の何れかに記載の発明の効果に加え、荷重データ記憶手段が記憶している荷重データに、位置データを付加しているので、位置データに基づいて車両の走行ルート

や積卸位置などから運転者の運搬経路なども把握することができるため、運転者の運搬実績を考慮した解析を行うことができる。従って、運転者の運搬経路などを考慮した解析結果に基づいて作業効率を算出することができるので、運転者の作業形態に応じた作業効率を算出することができるという効果を奏する。

【0147】請求項6に記載の発明によれば、請求項1～5の何れかに記載の発明の効果に加え、第1送信手段を用いることで、荷重データ記憶手段と作業効率算出手段は、管理センターや営業所など設けるのみで良くなるため、車両毎に搭載する装置を単純化することができる。また、車両毎の荷重データを遠隔地にてリアルタイムで管理することができる。従って、車両に搭載する装置の単純化を図ることができるため、作業効率算出システムを低価格で提供することができるという効果を奏する。

【0148】請求項7に記載の発明によれば、請求項1～6の何れかに記載の発明の効果に加え、荷重データ記憶手段に記憶されている荷重データを、遠隔地にて必要なときに第2送信手段を介して取得することが可能となり、管理センターや営業所などに作業効率算出手段を設けるのみで良くなるため、着脱自在の記憶媒体などの必要がなくなり、車両毎に搭載する装置を単純化することができる。また、例えば支社に荷重データ記憶手段と第2送信手段を設置し、複数の支社を管理する本社に作業効率算出手段を設置することで、作業効率の算出を一括処理することが可能となる。従って、車両に搭載する装置の単純化を図ることが可能となるとともに、作業効率算出システムに拡張性を持たせることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の作業効率算出システムの基本構成を示す図である。

【図2】第1の実施の形態の作業効率算出システムの概略を示す構成図である。

【図3】センサ部分の取り付け構造を示す分解斜視図である。

【図4】収集装置の構成を示すブロック図である。

【図5】メモ리카ードのメモリマップを示す図である。

【図6】図2のパソコンの構成を示すブロック図である。

【図7】図6の主記憶装置の本発明に係るファイル構成の一例を示す図である。

【図8】図4のCPUが行う処理概要の一例を示すフローチャートである。

【図9】図6のCPUが行う作業効率算出処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】荷重データに基づく運搬実績を示すグラフである。

【図11】荷重データに対する荷物の積卸作業に要した



時間を示すグラフである。

【図12】第2の実施の形態の作業効率算出システムの概略を示す構成図である。

【図13】図12の積載重量計の構成を示すブロック図である。

【図14】図12のパソコンの構成を示すブロック図である。

【図15】図13のCPUが行う処理概要の一例を示すフローチャートである。

【図16】図14のCPUが行う作業効率算出処理の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

12、32a 変化検出手段（積載重量計のCPU、収集装置のCPU）  
12、32b 検出時間付加手段（積載重量計のCPU、収集装置のCPU）  
12、32c 走行距離付加手段（積載重量計のCPU、収集装置のCPU）  
12、32d 位置データ付加手段（積載重量計のCPU、収集装置のCPU）

U、収集装置のCPU）

12、32c 走行距離付加手段（積載重量計のCPU、収集装置のCPU）

12、32d 位置データ付加手段（積載重量計のCPU、収集装置のCPU）

20 荷重データ発生手段（センサユニット）

14、50 荷重データ記憶手段（積載重量計のRAM、メモリカード）

41 走行距離出力手段（走行センサ）

42 位置データ出力手段（GPS受信機）

60a 作業効率算出手段（パソコンのCPU）

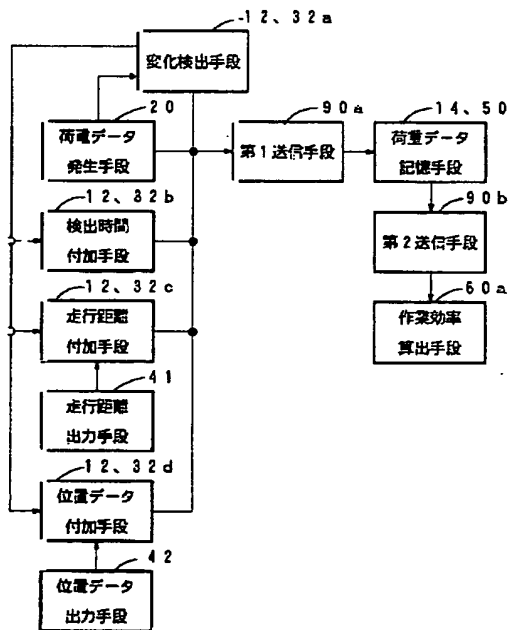
90a 第1送信手段（無線装置）

90b 第2送信手段（無線装置）

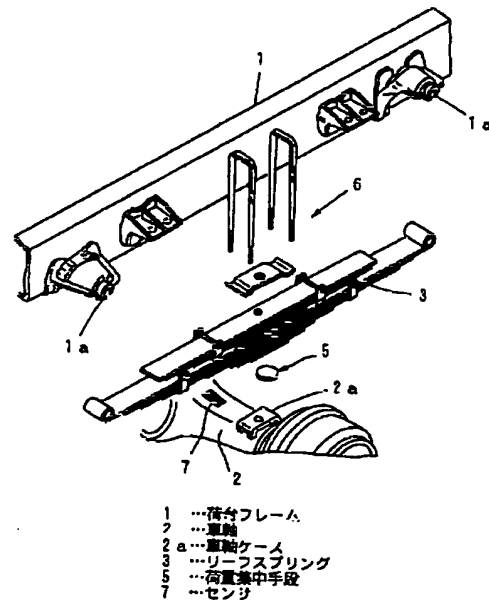
100 車両

200 解析装置

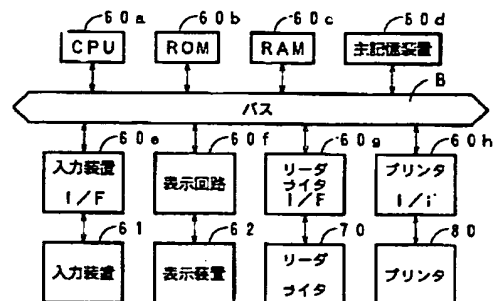
【図1】



【図3】



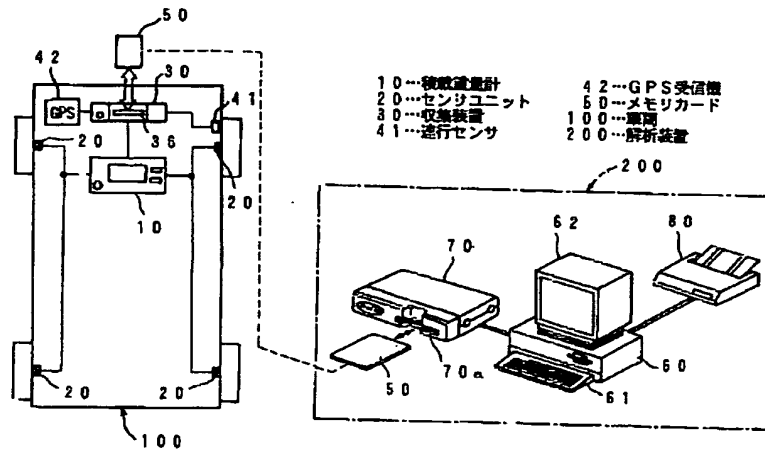
【図6】



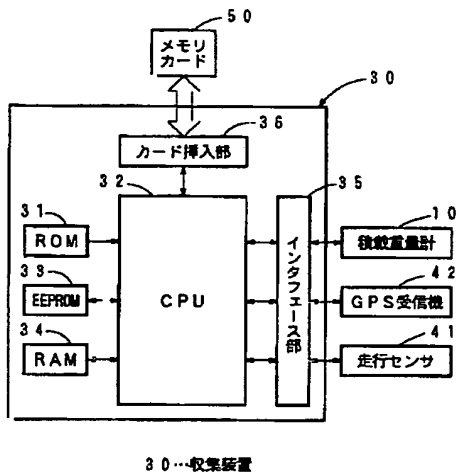
【図7】



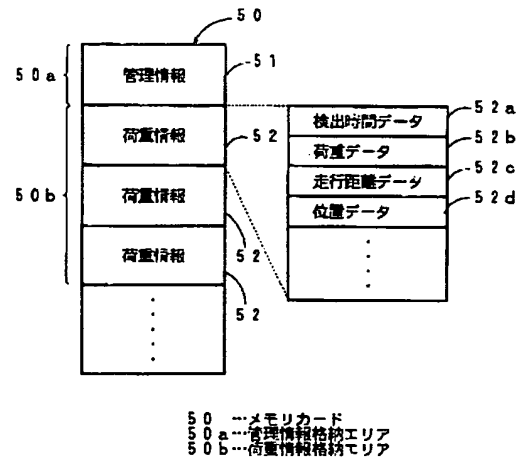
【図2】



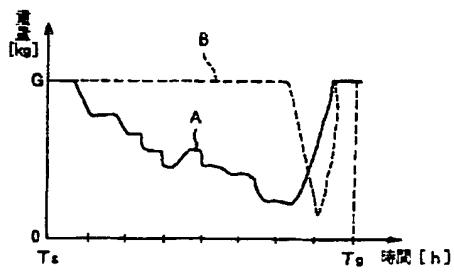
【図4】



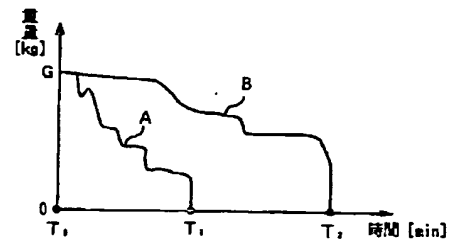
【図5】



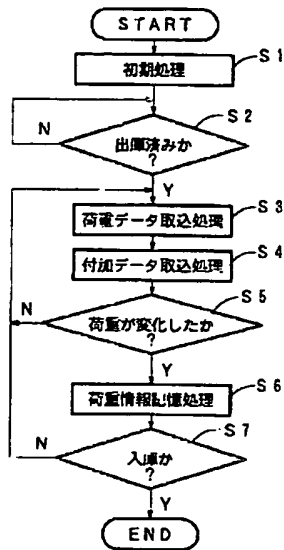
【図10】



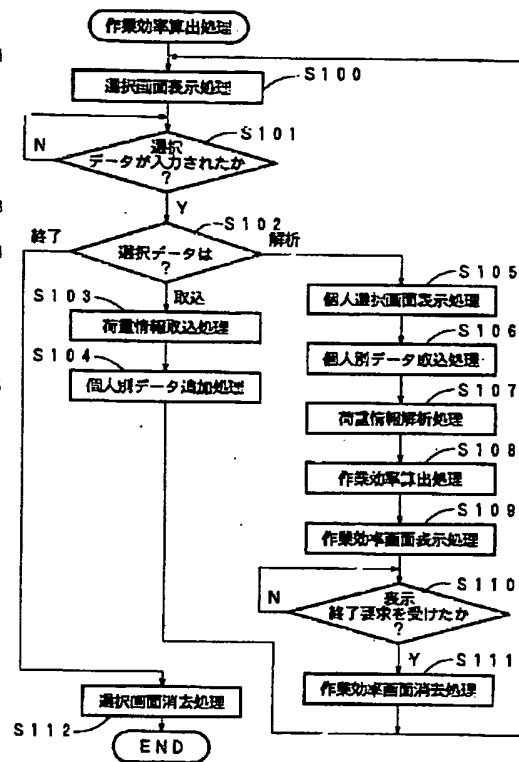
【図11】



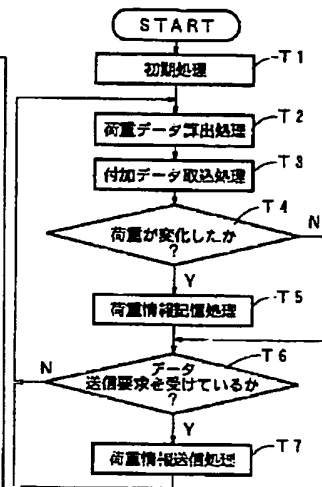
【図8】



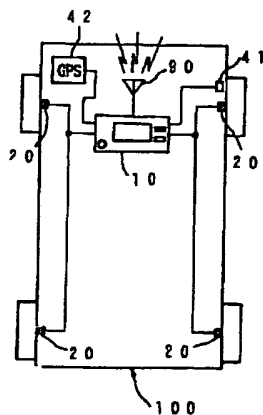
【図9】



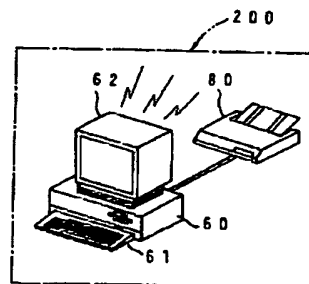
【図15】



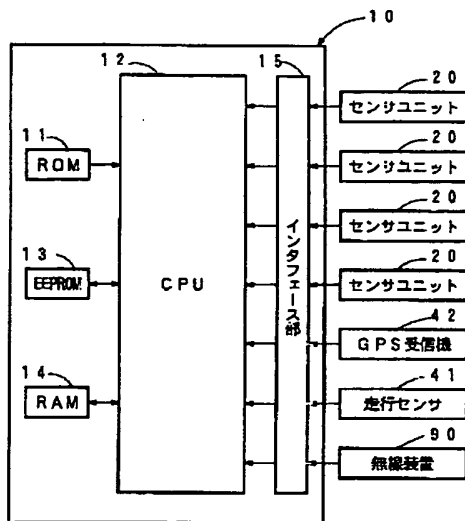
【図12】



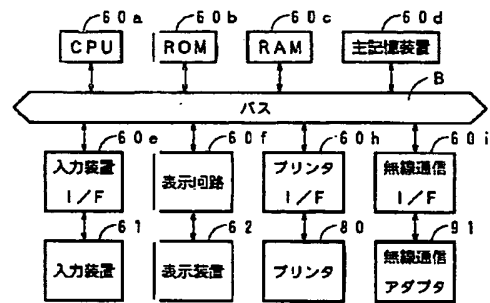
10...荷重計量計 90...無線装置  
20...センサユニット 100...車両  
41...走行センサ 200...解析装置  
42...GPS受信機



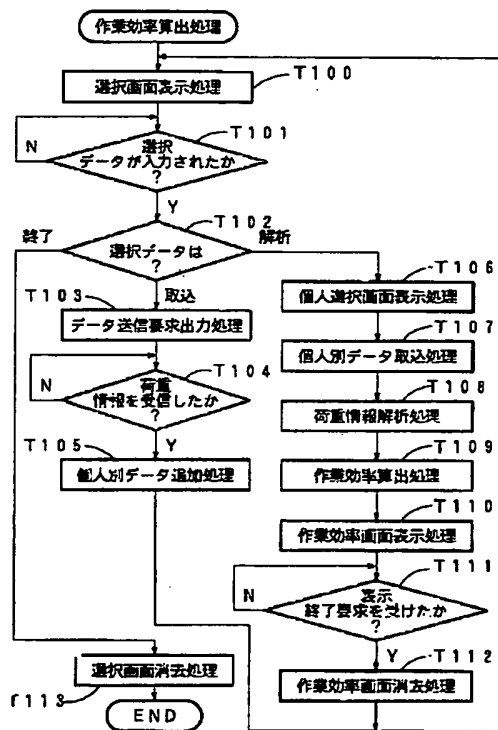
【図13】



【図14】



【図16】



(第9) 01-297138 (P2001-297138A)

フロントページの続き

(72)発明者 生駒 敏彦  
静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社  
内

Fターム(参考) 5B049 BB31 BB32 CC40 DD04 FF08  
GG03  
5H180 AA14 AA15 BB12 CC04 CC12  
DD01 EE02 FF05 FF10